

⑧公開特許公報(A) 昭60-57308

⑨Int.Cl.4

G 02 B 7/11
3/14
G 11 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

⑩公開 昭和60年(1985)4月3日

7448-2H
7448-2H
B-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑪発明の名称 レンズの焦点位置調節機構

⑫特 願 昭58-164752

⑬出 願 昭58(1983)9月7日

⑭発明者 鹿野 喜久男 長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑮発明者 田中 克彦 長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑯出願人 株式会社村田製作所 長岡市天神2丁目26番10号

⑰代理入 弁理士 深見 久郎 外2名

明 碑

1. 発明の名称

レンズの焦点位置調節機構

2. 特許請求の範囲

(1) 内部空間を有し、かつての内部空間の体積を変化させ得るよう可換性材料から作られたレンズと、

前記レンズの内部空間と遮蔽部を介して通路状態とされ、かつその内容積を変化させ得るようにされた容器とを組み、

前記内部空間、遮蔽部および容器によって形成される閉じられた空間には液体が充満されており、したがって

前記容器の内容積を変化されれば前記レンズの内部空間の体積が変化し、それに応じて前記レンズの焦点位置が変化する、レンズの焦点位置調節機構。

(2) 前記容器の内容積は、遮蔽部が増加されることによって変位する遮蔽部の変位に応じて変化する、特許請求の範囲第1項記載のレンズ

の焦点位置調節機構。

3. 発明の詳細な説明

発明の分野

この発明は、レンズの焦点位置調節機構に属し、特に光ディスクにおいてディスクに情報を記録したりまたは記録された情報を再生するのに用いられるレンズの焦点位置調節機構に関する。

先行技術の説明

第1図は、ディスク上に集光する光スポットのトラックずれおよび焦点位置を検出するための光学系を示す図である。図において、たとえば半導体レーザなどの光線から出射されたレーザ光は、ビームスプリッタ1、3/4波長板2を経てフォーカスレンズ3によってディスク4上に集光される。そして、ディスク4からの反射光の一部は、ビームスプリッタ1、ミラー5を経てトラックセンタ用フォトダイオード6に入射し、ここでトラックずれが検出される。また、ディスク4からの反射光の他の一部は、ビームスプリッタ1、シリンドリカルレンズ7を経てフォーカス用フォトダイ

コード⑨に入射し、ここで高周波が検出される。

ところで、基板、ディスク④上に光スポットを発光させるフォーカスレンズ⑨の焦点位置を調節するための機器として、フォーカスレンズ⑨を電磁懸架によって光軸方向に平行移動させる方式がとられている。しかし、この方式は電力を要るものであるので、大きな消費電力を必要とするという欠点がある。

発明の目的

それゆえに、この発明の主たる目的は、大きな消費電力を必要とせずにレンズの焦点位置を調節することのできるレンズの焦点位置調節機構を提供することである。

発明の要旨

この発明は、レンズを光軸方向に平行移動するのではなく、レンズの体積を変化させることによって焦点距離を調節し、これによって焦点位置を調節しようとする焦点位置調節機構である。すなわち、これを実現するために、内部空間を有しがつこの内部空間の体積を変化させ得るようによ

る。また、レンズの内部空間と連絡路を介して連絡状態とされかつその内容積を変化させ得るようにされた容器とを備える。そして、上述の内部空間、連絡路および容器によって形成される扁じられた空間には液体が充満される。したがって、容器の内容積を変化せればレンズの内部空間の体積が変化し、それに応じてレンズの焦点距離が変化し、焦点位置を調節することができる。

この発明の上述の目的およびその他の目的と特徴は、後述を参照して行なう以下の詳細な説明から一層明らかとなる。

実施例の詳細

第2図は、この発明に従ったレンズの焦点位置調節機構の一実施例を模式的に示す図である。

この発明の要旨を構成するレンズ⑨は、この実施例では、可搬性がありかつレーザ光を屈折させ得るプラスチックシート⑩を基板に貼りあわせて構成される。つまり、このレンズ⑨は内部空間⑪を有している。そして、このレンズ⑨によって

発光される光スポットを照射すべきディスクと対面するようにたとえばホルダ②によって支持される。

上述のレンズ⑨と対面して体積調整器⑬が設けられる。この体積調整器⑬は、連絡路であるチューブ⑭を介してレンズ⑨の内部空間⑪と連絡状態とされた容器⑮を有する。容器⑮は、その内容積が変化され得る構成とされる。より具体的に説明すると、金属材料から作られた円筒体⑯の上面および下面に圧電体⑰が取付けられる。圧電体⑰は、第3図および第4図を参照すればより明らかとなるが、金属板⑯に圧電セラミックシート⑯を貼り付けたものである。そして、圧電セラミックシート⑯の面上に一方の電極⑯が形成され、金属板⑯および円筒体⑯が他方の電極を構成する。これら両電極間に駆動電圧⑯が印加される。このような構成の容器⑮において、上述の両電極間に駆動電圧が印加されると、圧電体⑰は第2図において矢印Aで示す方向に屈曲し、それによって容器⑮の内容積は変化す

る。なお、両電極の電界の方向を逆向きにすれば、圧電体は逆方向に屈曲する。

レンズ⑨の内部空間⑪、連絡路⑭および容器⑮によって形成される扁じられた空間には、液体が充満される。使用される液体としては、無毒等の大きな液体が好ましく、たとえばベンゼン、グリセリン、水等が挙げられる。

以上の構成によって、レンズの焦点距離は、大きな消費電力を必要とせずに、容器に変化され得る。すなわち、体積調整器⑬の両電極間に駆動電圧を印加すれば、容器⑮の内容積が変化し、この変化が液体を介してレンズ⑨の内部空間⑪に伝達され、この内部空間⑪の体積が変化する。その結果、レンズ⑨の曲率半径が変化し、それに応じて焦点距離が変化し、焦点位置の変化がみられる。

なお、上述の実施例では容器⑮の上面および下面が圧電体⑰によって構成されるものであったが、上面または下面のいずれか一方だけを圧電体で構成するものであってもよい。この場合、先

の実験例と比較して、同じ印加電圧のときの容器の内容積の変化量が小さくなるかも知れないが、たとえば容器内容積の体積変化がわずかであってもレンズの内部空間の体積変化が大きくなるようにレンズの内部空間と容器内容積との体積比を大きくすれば、問題はない。

また、レンズの内部空間と遮光路を介して遮光装置とされるべき容器の形態は上述された様示されたものに限られない。たとえば、第2図に示された容器の内筒体1.6の部分を遮光セラミックスで構成してこの内筒の後方側に伸縮するようなものであってもよい。さらに、圧電体以外の他の手段によって内容積を変化させ得る構成の容器または体積移動装置であってもよい。ただ実用的な観点から言えば、電圧によって内容積を制御するものが好ましく、その一例としては電磁駆動によつて内容積を変化させるものが考えられる。

なお、この発明は、光ディスク装置においてディスク上に光スポットを発光させるレンズの焦点位置を調節するのに大いに利用されるであろうが、

その他の装置にも幅広く適用され得る。たとえば、焦点位置の変化に沿じて異なる一定の距離における光量も変化するので、光変換器としても有効に利用され得る。

実験例

第2図に示される構成の装置を製造した。

レンズの材料として使用されたプラスチックシート1.0の厚みは0.05mm、使用された液体はベンゼンであった。駆動電圧を印加する前のレンズ9(凸レンズ)は、その曲率半径が10mm、レンズ直径が5mm、このときの焦点位置は10mmであった。

容器1.5の寸法は、外径が20mm、高さが5mmであった。

このような構成の装置において、液体槽間に印加される駆動電圧を変化させて、それに応じたレンズの焦点位置の変化量を調査したところ、第2図に示すグラフが得られた。ほぼ比例した関係であり、駆動電圧が+6Vのとき焦点位置は10.05mm(10mm+0.05mm)、駆動電圧が-6

Vのとき焦点位置は9.19mm(10mm-0.81mm)であった。

発明の効果

以上のように、この発明によれば、レンズの内部空間と遮光装置とされている容器の内容積を変化させれば、液体を介してレンズの内部空間の体積が変化し、それに応じてレンズの焦点位置が変化して焦点位置を調節する構成であるので、従来のように電磁駆動によつてレンズを遮光光軸方向に平行移動させる方法と比較して、その説明電力を小さくすることができる。そして、静止した実験機で実験したように、圧電体を用いて容器の内容積を変化させるようすれば、説明電力をより一層小さくすることができる。また、レンズの内部空間に比し容器の内容積を十分大きくすれば、容器内容積のわずかな変化によってもレンズの焦点位置を大きく変化させることができるので、設計上非常に有利なものとなる。

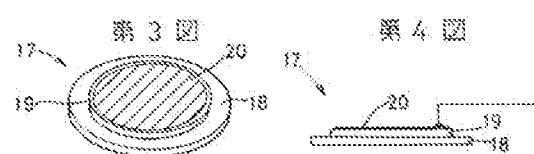
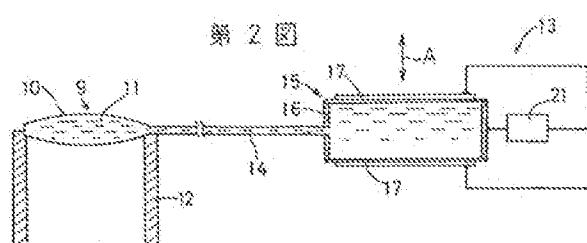
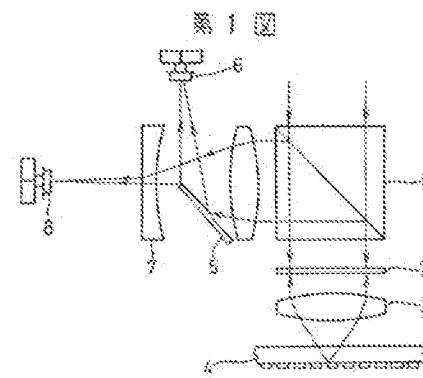
さらに、レンズ自身を電磁移動させるものではないので、レンズ部分の構成がコンパクトで軽い

ものとなる。また、レンズとこのレンズの焦点位置を変化させるように操作される容器とが分離して設置され、しかも全体の構造が比較的簡単であるので、その他のメインテナンスを行ないやすく長寿命を確保することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、ディスク上に発光する光スポットのトラックすれおよび焦点偏差を検出するための光学系を示す図である。第2図は、この発明に従つたレンズの焦点位置調節機構の一実施例を模式的に示す図である。第3図は、第2図に示される容器の上面および下面を構成する圧電体を示す断面図であり、箭印部分はその断面図である。第4図は、第2図に示す駆動用を用いて実験を行なった結果得られたグラフであり、容器の内筒表面に印加される駆動電圧(V)とレンズの焦点位置の変化量(mm)との関係を示している。

説明において、1はレンズ、1.1は内部空間、1.4は遮光路であるチューブ、1.5は容器、1.7は圧電体を示す。



第5図

